

粘性土における引張強度と伸びひずみの測定方法の検討  
—画像計測を用いた測定—

【目的】わが国では農業用ダムとしてフィルダムが多く採用されており、その漏水原因の一つとして亀裂の進展が考えられる。粘性土における亀裂は、せん断亀裂よりも伸びによる縦亀裂が優先される場合があることが確認されており、引張側の変形特性を知ることは重要である。しかし、粘性土における引張強度と伸びひずみの測定方法は確立していない。そこで本研究では、その供試体を用いて引張強度と伸びひずみの測定方法について検討した。

【試験方法】伸びひずみの測定には、変位計を供試体に直接設置するものがあるが、軟らかい土には設置は困難である。そこで、非接触的に行える画像計測を用いて、粘性土に適用できるか検討した。測定精度を検証するため、マイクロメータに2箇所測点を設け、84 mmから変位 0.1 mmをデジタルカメラにて撮影して画像計測を行った。その結果、元の長さ 84 mmが約 2000pixel、変位 0.1 mmが約 3pixelに相当する場合、測定精度は約 95%となった。

引張試験の試料には新潟県大谷内ダムの基礎地盤から採取した火山灰質粘性土を用いた。図-1に示すI字型供試体中央に空洞部を作り、その左右に18 mmの測点区間を設け、伸びひずみの測定を行う。測点には蛍光塗料を塗ったガラスビーズを用い、ブラックライトにより測点を発光させて撮影を行う。撮影した画像データより、測点の図心間をpixel数で計測し、伸びひずみを測定した。

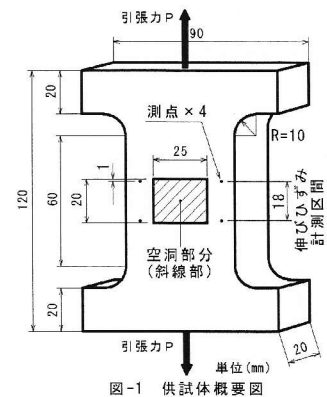


図-1 供試体概要図

【結果と考察】図-2に応力とひずみの関係を示す。①は最大平均引張強度が約 10kPaで限界伸びひずみが約 0.3%の場合である。別の供試体を用いた過去の試験結果より、最大平均引張強度が約 5kPa低い、応力とひずみの関係が明瞭に示されている。限界伸びひずみ約 0.3%の変位は約 3pixelに相当し、計測区間 18 mmは 800pixelに相当するが、測定精度検証時の計測区間 2000pixelより小さく、測定精度は約 90%となった。②は最大平均引張強度が約 10kPaで限界伸びひずみが約 0.1%であり、微量のひずみで破壊している。限界伸びひずみ約 0.1%は変位が約 1pixelである。変位が 1pixel程度しかないため、測定精度は低いと考えられるが、図心より測点間を測定しているため、1pixelより小さい単位での測定が可能になり、測定ができたと考えられる。今回は計測区間の pixel数が少なく、測定精度 95%での伸びひずみの測定はできなかったが、伸びひずみの測定に画像計測の適用は可能であると考えられる。今後、計測区間を大きくとるなど測定精度を向上させる必要があると考えられる。

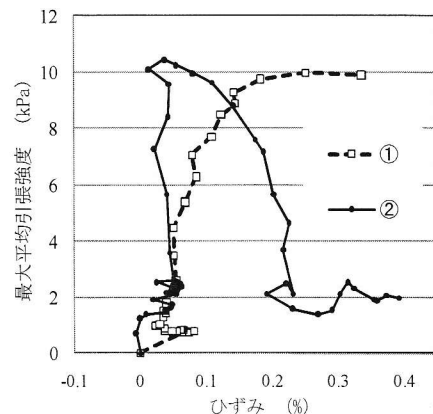


図-2 応力-ひずみ線図